

PAT-NO: JP02003285484A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003285484 A
TITLE: PAPER THICKNESS DETECTING MEANS AND IMAGE
FORMING APPARATUS HAVING THE SAME
PUBN-DATE: October 7, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOMINAGA, HIDEKAZU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP2002091813

APPL-DATE: March 28, 2002

INT-CL (IPC): B41J011/42, B41J029/38 , B65H001/00 , B65H007/02 ,
G01B021/08 , G01L005/00 , G03G015/00 , G03G015/20 , G03G021/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize low cost detection of a paper thickness with high accuracy without providing an additional detection device.

SOLUTION: A thickness of a recording paper to be supplied to an image forming apparatus is detected, and then controlling of a fixing temperature is changed to output a stable image. In the method of detecting the thickness of the recording paper, the thickness is detected by using a current for conveyance and sizes of the supplied paper in X and Y directions are managed by each of rollers in a conveyance path, and the thickness of the paper is calculated by each of the rollers and is determined based on the

calculated
result. In a concrete method of calculating, the average of the
values of the
thickness obtained by each of the rollers is calculated so that the
accuracy is
enhanced.

COPYRIGHT: (C) 2004, JPO

DERWENT-ACC-NO: 2003-858038

DERWENT-WEEK: 200380

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electrophotographic image forming device e.g.
laser
printer corrects and recalculates thickness of
paper at
any time, based on thickness calculated for
every feed
drive unit during transfer of paper to fixing
assembly

PATENT-ASSIGNEE: CANON KK[CANO]

PRIORITY-DATA: 2002JP-0091813 (March 28, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2003285484 A	October 7, 2003	N/A
012 B41J 011/42		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
<u>JP2003285484A</u>	N/A	2002JP-0091813
March 28, 2002		

INT-CL (IPC): B41J011/42, B41J029/38 , B65H001/00 , B65H007/02 ,
G01B021/08 , G01L005/00 , G03G015/00 , G03G015/20 , G03G021/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003285484A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A paper thickness detector calculates the thickness of
paper for each
feed drive unit, based on the paper size detector torque information
with
respect to each feed drive unit. The detector corrects and
recalculates the
paper thickness at any time, based on the thickness calculated,
during transfer
of paper to a fixing assembly (66).

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for
paper
thickness detector.

USE - Electrophotographic image forming device, e.g. laser printer
and laser
facsimile.

ADVANTAGE - Thickness of the paper is calculated accurately without
using
additional components, thereby associated cost is reduced.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the
image
forming device. (Drawing includes non- English language text).

conveyance motor 2

motor drive power supply 11

temperature detector 13

fixing assembly 66

cassette size detectors (75,76

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/14

TITLE-TERMS: ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING DEVICE LASER PRINT
CORRECT THICK

PAPER TIME BASED THICK CALCULATE FEED DRIVE UNIT TRANSFER
PAPER FIX
ASSEMBLE

DERWENT-CLASS: P75 P84 Q36 S02 S06 T04 T06

EPI-CODES: S02-A08A; S02-F03; S06-A06; S06-A12; S06-A14B; S06-A16;
T04-G04;
T04-G06A; T06-B03;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-685166

【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送方向と搬送方向に対して垂直方向の両方の紙のサイズを検出する紙サイズ検出手段、紙の搬送位置を検出する少なくとも1つ以上の搬送位置検出手段、紙が搬送位置検出手段を通過してからの通過時間測定手段、紙を挟圧搬送せしめる複数の紙搬送手段、紙を搬送する際のモータのトルクを検出するモータトルク検出手段、前記紙搬送手段からの紙を搬入して定着せしめる定着手段を備えた画像形成装置において、上記紙の搬送方向紙サイズ検出手段と上記搬送位置検出手段と上記通過時間測定手段の情報をもとに複数の紙が複数の搬送手段のどの位置を通過しているかを特定する紙搬送位置特定手段、該紙搬送位置特定手段と前記モータトルク検出手段により計測したトルクとをもとに、複数の搬送手段のうち各搬送手段ごとのトルクに分解するトルク分解手段を有し、該トルク分解手段により各搬送手段ごとに分解された各搬送手段ごとのトルクと各搬送手段を通過する紙の搬送方向に対して垂直方向の紙サイズの情報をもとに各搬送手段ごとに紙の厚さを算出し、各搬送手段ごとに算出された厚さをもとに、定着器に搬入されるまでに随時紙の厚さを補正し算出しなおす事の特徴とする紙厚検出手段、及びこの紙厚検出手段を備える画像形成装置。

【請求項2】 特許請求の第1項記載の定着器に搬入されるまでに随時紙の厚さを補正し算出しなおす事の特徴とする紙厚検出手段とは、各搬送手段により算出された厚さの平均化処理を行う事の特徴とする紙厚検出手段。

【請求項3】 特許請求の第1項記載の紙厚検出手段に用いられるモータトルク検出手段は、モータ供給電流をローパスフィルタにより平滑化された電流を用いること、及び／又は紙の搬送手段への突入時、及び紙の搬送手段からの排出時から所定時間は検出しない事の特徴とするモータトルク検出手段。

【請求項4】 特許請求の第1項及び特許請求の紙厚検出手段を備える画像形成装置は、紙厚検出手段により得られた厚さに応じて前記定着器の温度制御を変更する事の特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真方式の画像形成装置に関するものであり、特に、画像形成装置内で通紙される記録紙(以下単に紙と記す)の紙厚を検知する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図13は、レーザビームプリンタやレーザファックス等の画像形成装置を説明するものである。光源ユニット、シリンドリカルレンズ、回転多面鏡を有するスキャナモータ、結像レンズ、BD検出器等を有するスキャナユニット61から発射されたレーザ光は、回転ドラム上の感光体62に結像される。レーザによって潜像を露

光された感光体62は現像剤(以後、トナーと呼ぶ)の充填された現像ユニット63により顕像化され、概略、転写ベルト65位置でカセット67又はカセット68より供給された紙64に転写され、続いて定着器66で定着され、最後に排出器69に排出される。

【0003】このような画像形成装置の定着器66としては、一般に熱ローラ定着装置が用いられる。この定着装置は、内部に加熱手段であるハロゲンヒータを配置する紙搬送手段としての金属製の定着ローラと、これに圧接されるもう一方の紙搬送手段としてゴム製の加圧ローラと、ローラのニップに紙64を導入する入口ガイドと、定着ローラから紙を分離する分離装置と、定着ローラの表面温度を検知するサーミスタと、故障により温度制御が暴走した場合、強制的に定着ヒータへの通電を遮断するサーモスイッチ等から構成される。

【0004】定着ローラ温度は、サーミスタから出力される信号をCPUで受け取り、その値によってヒータのON/OFFを繰り返し行うことで、一定の温度に制御される。制御される温度は、一般にプリンタが待機状態の温度とプリント状態の温度の2つの設定値が設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例によれば、公知の電子写真プロセスにより、紙面に転写されたトナーは、定着プロセスにおいて紙面に定着されるため、定着状態が悪い場合には、紙が摺擦されることによって紙面から剥れたり、あるいは濃度が低下し、ひどい場合は文字が認識できなくなる場合がある。

【0006】この定着状態の良否は、紙及びトナーに与えられる熱と圧力によって決定されるが、プリンタには、サイズ、厚さ等が異なる多種類の紙が用いられ、定着の際の温度条件が異なる。つまり、紙のサイズ、厚さにより熱容量が異なると、紙によって奪われる温度が異なり、一定条件のもとで温度制御を行うとトナーの溶融状態が安定しないからである。

【0007】そこで従来は、以下の方法により、常に良好な定着性が得られるようにしている。

【0008】従来においては、紙のサイズを検出するとともに、紙の厚さを検出し、紙の条件に応じた定着制御を行っていた。紙のサイズは、カセット内に設けられた紙のサイズに応じて所定のSWがオンオフする機構を有したサイズ検出センサを用いて検出される。また、紙の厚さは、反射型センサを利用した紙の厚さに応じて光の到達位置が異なることを利用した測距センサを用いる方法、紙の透過光量を検出し透過光量に応じて紙の厚さを検出する方法、または、紙を搬送するための搬送ローラのトルク差を用いて紙の厚さを検出する方法等がある。この中でも最後に記述した、紙を搬送するための搬送ローラのトルク差を用いて紙の厚さを検出する方法は、特別に紙の厚さを検出するための装置が要らないのでコス

トが増大しない有効な方法である。この方法は、搬送ローラのうち特に紙のレジストレーションを調整するレジ部のレジローラに紙が突入する前後のトルクを検出し、その差によって厚さを検出するというものである。トルクの検出においては、特別な装置の要らない電流検出が多く用いられる。この場合、紙が厚いとトルク差が大きくなり、それを利用して紙の厚さを検出していた。

【0009】しかしながら、紙のレジ部への突入の仕方は、紙の突入角度、突入スピード、紙のサイズ等によって大きく異なるので、一概に厚さだけのパラメータにならずに検出するのが難しく誤差も大きかった。また、レジ部のニップ面積、レジ部の圧力がそれぞれの画像形成装置により個体差があるため、検出誤差が大きくなるという問題点があった。更に、複数の各搬送ローラに複数枚の紙が存在し、その紙が各々違う紙サイズ、紙厚であっても速やかに紙厚を検出する紙厚検出手段をというものは従来無かった。

【0010】本発明においては、上記問題点を解決し、特別な装置を用いることなく安価で検出精度の高い紙厚検出センサを提供し、この紙厚検出手段からの情報を用いて定着器制御を行う事により、高精度な温度制御を行い常に良好な定着性を有する画像を出力する事が可能な画像形成装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記目的は、搬送x方向と搬送y方向の両方の紙のサイズを検出する紙サイズ検出手段、紙の搬送位置を検出する少なくとも1つ以上の搬送位置検出手段、紙が搬送位置検出手段を通過してからの通過時間測定手段、紙を挟圧搬送せしめる複数の紙搬送手段、紙を搬送する際のモータのトルクを検出するモータトルク検出手段、前記紙搬送手段からの紙を搬入して定着せしめる定着手段を備えた画像形成装置において、上記紙の搬送x方向紙サイズ検出手段と上記搬送位置検出手段と上記通過時間測定手段の情報をもとに複数の紙が複数の搬送手段のどの位置を通過しているかを特定する紙搬送位置特定手段、該紙搬送位置特定手段と前記モータトルク検出手段により計測したトルクとをもとに、複数の搬送手段のうち各搬送手段ごとのトルクに分解するトルク分解手段を有し、該トルク分解手段により各搬送手段ごとに分解された各搬送手段ごとのトルクと各搬送手段を通過する紙の搬送y方向の紙サイズの情報をもとに各搬送手段ごとに紙の厚さを算出し、各搬送ごとに算出された厚さをもとに、定着器に搬入されるまでに随時平均化処理を行い紙の厚さを補正し算出しなおす事により実現される紙厚検出手段により達成される。

【0012】また、本発明によれば、紙厚検出手段に用いられるモータトルク検出手段は、モータ供給電流をローパスフィルタにより平滑化された電流を用い、更に紙の突入時、及び排出時から所定時間は検出しない事によ

り測定精度を高めた事を特徴とする。

【0013】本発明に於いては、例えば搬送ローラに厚紙が通過した場合、普通紙が通過した時に較べトルクが大きくなる。そのトルクの大きさは、紙の搬送y方向の紙サイズと厚さのパラメータになり、両者のパラメータを考慮した精度の高い紙厚検出が可能となる。また、紙のレジ部の突入時、排出時のトルクが変化した時だけでなく、常時各搬送手段ごとに、各搬送手段を通過する紙によるトルクより紙厚を検出し平均値を算出しているので、より精度の高い紙厚の検出が可能となる。更に、高い精度で検出された紙厚情報をもとに定着器の温度制御をおこなっているため、より精度の高い、安定した定着器温度制御が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0015】〔第1の実施例〕先ず、本発明の実施例を図1から図6に基づいて説明する。図1ないし図2は本発明の第1の実施例を示すブロック図であり、図3ないし図4は本実施例のタイミングを示すタイミングチャートであり、図5ないし図6は本実施例のタイミングの詳細を説明する表、図7は本実施例の動作を説明するグラフである。図8は本発明の動作の流れを説明するフローチャートである。図14は、本実施例に適用される画像形成装置の詳細を説明する構成図である。

【0016】図1において、1はCPUまたはDSPでプリンタエンジンの主要な制御を司る中央演算装置であり、本発明の骨子となる、各部のタイミングのための時間計測及びタイミング制御、紙厚検出、定着器の温度制御が行われる。2は、搬送モータユニットであり、紙を搬送するための搬送手段における各部の搬送ローラを駆動するモータである。搬送モータユニット2は速度制御が簡単で効率の良いDCブラシレスモータが多用される。3は実際に回転駆動するモータであり、4は発振器、5は速度検出手段、6は速度制御手段、7はモータを回転駆動するための駆動手段である。エンジン9内のモータ駆動用電源が供給され、CPU/DSP 1より、回転指示命令がモータユニット2に送出されると、発振器4によって作成された基準クロックを分周した目標速度とモータ2が回転して得られる速度検出手段5の実際速度から目標速度に常に追従するように速度制御手段によって所定速度の回転が行われる。

【0017】CPU/DSP 1は、紙が所定のカセットから所定のピックアップ動作を完了すると搬送経路内を搬送させるために、各部の搬送ローラを駆動するために搬送モータを回転させる。75、76はそれぞれ入り口センサ、レジセンサで搬送手段内に設置され、その情報は常にCPU/DSP 1により監視される。77、78は、カセット1サイズ検出手段、カセット2サイズ検出手段であり、上段カセット67、及び下段カセット68に内蔵された紙の搬送x

方向の紙サイズと搬送方向の紙サイズの両方を検出する手段でありその情報はCPU/DSP1により監視される。カセット内の紙が交換されると、紙を設置する規制板(不図示)が移動し、規制板の位置を検出するSW(不図示)等の検出により、紙サイズの変更がCPU/DSP1に伝えられる。発振器10は、CPU/DSP1内の基準クロックを作成するためのもので、この基準クロックをもとにCPU/DSP1内の時間測定手段としてのタイマが機能する。11は本発明の骨子となる駆動電流検出手段で、搬送モータユニット2の搬送トルクを電流値によって検出するものである。

【0018】電流検知の具体例を図2によって説明する。

【0019】図2(a)において、16は演算増幅器で、22は電流検知用コイル、17、18、19、20は差動増幅の差動ゲインを決めるための抵抗である。17はツェナーダイオードで、CPU1内のA/Dコンバータの電源電圧AVccであるところの例えば3.3V以上にならないようにクランプするためのものである。演算増幅器16による動作は、搬送モータユニット2に流れる電流が電流検知用の抵抗24において電圧降下を発生させ、その発生した電圧を差動増幅器11により基準交換電圧AVccを基準に差動増幅するというものである。

【0020】尚、コイル22はコンデンサ23とともにローパスフィルタを形成し電流波形の平滑化を行っている。電流波形の平滑化を行い電流値の平均を検出する理由は、DCブラシレスモータは一般に効率の良いPWM駆動を行っているので、電流が流れたり流れなかったりするというチョッピング動作を行っているからである。このようにして得られた電流検知用の抵抗24の両端の電圧をV1、V2、XR2とR4をそれぞれR2=R1、R4=R3として簡略化して計算すると計算式1のようになる。

【0021】(計算式1)

$$V0 = (R3/R1) \times (V2 - V1) + AVcc$$

【0022】これは図2(b)において実線で示すように搬送モータユニット2への供給電流が増すとともにAVccから右肩下がりで直線的に下がる特性となる。DCブラシレスモータにおいては、ほぼ電流値とトルクは比例するので、このようにして得られる電流値からトルクを算出することが可能となる。

【0023】さて、このようにしてトルクを検出する本発明の構成において、実際に紙厚を検出する方法を以下に説明する。

【0024】図3においてタイミング図の動作を、図14において搬送手段における各々の搬送ローラ及び搬送手段における紙の位置を確認する搬送手段センサとともに説明する。図14において、71、72、73、74はそれぞれ、縦バスローラ、レジストレーション前ローラ(通称レジローラ以下レジ前ローラと記す)、レジストレーションローラ(通称レジローラ以下レジローラと記す)、転写ロ

ーラが設置され、その後、不図示の定着部以降の搬送ローラに引き渡される。縦バスローラ71、転写ローラは搬送モータユニット2のギヤに直結しているため搬送モータ3が回転すると同期して回転する。レジ前ローラ72、レジローラ73は、クラッチ(不図示)を介して搬送モータユニット2に連結しているので搬送モータ3を回転させ、所定のクラッチを連結させないとそれぞれのローラは回転しない。搬送手段の途中には、紙が正常に搬送されているか、所望の位置に到達されたかを検出するための入り口センサ75、レジセンサ76が設置されている。

【0025】このように設置された搬送ローラの駆動タイミングとその時の各搬送ローラのトルクの挙動を図3のタイミング図を用いて説明する。

【0026】図3において、qa、qb、qc、qdはそれぞれ縦バスローラ、レジ前ローラ、レジローラ、転写ローラでのトルクの挙動を示す。qt t1は縦バスローラ、レジ前ローラ、レジローラ、転写ローラでのトルクを合計したものである。

【0027】つまり、本発明では、この合計トルクが搬送モータユニット2にかかる全トルクということになる。IAは搬送モータユニット2に供給する電流値である。搬送モータユニット2に供給する電流値IAは拡大した図のようにチョッピング動作で電流が供給されている。この電流を図2の実施例で説明したようにコイルとコンデンサのローパスフィルタを挿入した前の電流値で測定するとIBのようになる。これは、ほぼ搬送モータユニット2の全トルクと比例した波形となる。つまり、IBを測定すれば搬送モータユニット2のトルクを簡単に測定する事ができる。

【0028】図14において、まず不図示のカセット内のピックアップローラによりピックアップされた紙は縦バスローラ71に導かれる。それに先立ち、t1においてCPU/DSP1より搬送モータユニット2を回転させる指示を発する。t1において搬送モータユニット2を回転させると、搬送モータユニット2にギヤにより直接連結された縦バスローラ71と、転写ローラ74のローラの空回転によるトルクが発生する。ここで空回転のトルクとは、紙が搬送されていない状態でローラの摩擦だけによるトルクのことをいう。t2において縦バスローラ71を通過すると紙の搬送方向の紙サイズと紙の厚さに応じたトルクが発生する。トルクは縦バスローラに紙が突入するタイミングで一瞬オーバーシュートがあり、その後一定値に収束する。

【0029】続いて、t3において入り口センサ75位置を紙が通過したところで、レジ前クラッチを連結する。t4でレジ前ローラを通過した紙は紙の斜行を直すためのレジローラでレジストレーションをとるためにレジ前ローラだけ所定量駆動しその後t5で一旦停止する。レジ前ローラだけ駆動し、レジローラを駆動しないので紙がループし、その紙の戻ろうとするループ力でレジスト

レーションがとれる。続いて、不図示のプリンタコンローラが紙にプリントする画像情報の準備ができると垂直同期信号VSYNCで垂直同期をとり、不図示のレーザで画像情報を感光ドラム62に書き込む。感光ドラム上の画像情報の書き出し位置が回転して転写ローラ74位置に到達する時間に紙の先端が所定の位置に到達するように、t6のタイミングでレジ前ローラ62とはレジローラ73を連結して紙を搬送する。

【0030】続いて、t7で転写ローラに紙が突入し感光ドラム上のトナーが紙に転写され、t8、t9、t11、t13のタイミングで、それぞれ、縦バスローラ、レジ前ローラ、レジローラ、転写ローラの各ローラから紙が抜ける。先に説明したように、t2、t3、t6、t7のタイミングで紙が、縦バスローラ、レジ前ローラ、レジローラ、転写ローラの各ローラに突入する時は、トルクが一瞬オーバーシュートし、逆にt8、t9、t11、t13のタイミングで紙が、縦バスローラ、レジ前ローラ、レジローラ、転写ローラの各ローラに脱出する時は、トルクが一瞬アンダーシュートする。

【0031】本発明の特徴は、このオーバーシュート、アンダーシュートは、紙の搬送ローラへの突入の仕方及び脱出の仕方によって大きく変動するので、このオーバーシュート、アンダーシュートをノイズと考え、できるだけノイズの影響を受けずに紙厚を検出する事を可能とする。具体的には、オーバーシュート、アンダーシュートがある図3における斜線部分の期間はトルク検知を行わないという事で解決した。

【0032】同様に図4において、連続して紙が搬送手段を通過する場合の一例を示す。本実施例では、同一サイズの紙が連続して通紙している場合を示しているが、各々別のサイズの紙が連続して通紙しても構わない。また、紙間についても所定のタイミングである必要は無く紙間も変動しても構わない。このように、各搬送手段ごとに、現在どのサイズの紙が通過しているかを管理するチャートを作成することにより、次のステップの紙厚を精度良く検出する重要なステップとなる。

【0033】次に、各搬送ローラにおける各期間におけるトルクの変遷をまとめたものを図5、図6に示す。

【0034】期間p1とは、時刻t0からt1までの期間を表す。parは、縦バスローラにおける空回転のトルクを示し、papは縦バスローラにおける紙が通過する時のトルクを示す。同様に、pbrは、レジ前ローラにおける空回転のトルクを示し、pbpはレジ前ローラにおける紙が通過する時のトルクを示す。pcrは、レジローラにおける空回転のトルクを示し、pcpはレジローラにおける紙が通過する時のトルクを示す。pdrは、転写ローラにおける空回転のトルクを示し、pdpは転写ローラにおける紙が通過する時のトルクを示す。図5は図3のタイミングチャートに対応し、図6は図4のタイミングチャートに対応する。図6において、図5

におけるp0からp11までのチャートと同じなので省略してある。

【0035】このチャートを作成し、現在どこのタイミングとどこのタイミングの期間にいるかで、通紙している紙の各搬送ローラごとのトルクを算出することが可能となる。搬送モータユニット2のp1、p2期間における全トルクは、

$$ttlq(p1) = qar + qdr$$

$$ttlq(p2) = qar + qap + qdr$$

で表され、

$$qap = ttlq(p2) - ttlq(p1)$$

より、縦バスローラの紙が通紙した時のトルクは、p2の全トルクから、p1の全トルクの差から計算する事が可能である。

【0036】同様に、搬送モータユニット2のp3、p4期間における全トルクは、

$$ttlq(p3) = qar + qap + qbr + qdr$$

$$ttlq(p4) = qar + qap + qbr + qbp + qdr$$

で表され、

$$qbp = ttlq(p4) - ttlq(p3)$$

より、レジ前ローラの紙が通紙した時のトルクは、p2の全トルクから、p1の全トルクの差から計算する事が可能である。

【0037】レジローラの紙通紙時のトルクに関しては、同様に

$$qcr + qcp = ttlq(p6) - ttlq(p5)$$

で算出できるが、左辺はqcrつまりレジローラの実回転時のトルクを含んだトルクが算出される。

【0038】しかしながら、レジローラは単独に動作させる事が可能であるので、プリントに先だち、搬送ドラムモータユニット2を回転させた状態で、レジと連結したクラッチを動作させその前後の差を計算すれば、qcrを算出できるのでその値を差し引けばよい。ここで、搬送モータユニット2の各期間におけるトルクは、電流値より算出するが、ノイズに影響されないように期間内で複数回サンプルして平均化処理するとお良いのは言うまでもない。このように得られた縦バスローラ及びレジ前ローラを通過時に発生するトルクが、紙のサイズ、厚さによってどのようにトルクが変動するかをあらかじめ測定して代表値を示したのが、図7の(a)、(b)である。

【0039】図7は、x軸方向に紙の厚さ、y軸方向に搬送y方向の紙サイズ、z軸方向にトルクをとって3次元的にデータをプロットしたものである。このように、紙がローラに通紙した時のトルクは、搬送y方向の紙サイズと紙の厚さがパラメータとなっていることがわかる。各ローラを通過している紙の搬送y方向の紙サイズはあらかじめカセットから紙をピックアップした時にカセット内の紙サイズ情報から既にわかっているので、逆

に現在通紙しているローラのトルクにより紙の厚さを算出することが可能となる。(b)はレジ前ローラの同様に厚さと紙のサイズとトルクの関係を示しているが、同様にレジローラ、転写ローラについてもあらかじめ関係をとっておくことで紙厚を検出する事が可能である。このように、複数のローラにおいて紙厚を検出したあと、もう一度平均化することにより、各ローラの個体のばらつき、突発的なノイズによる誤差を丸め込む事ができ、精度の高い紙の検出が可能となる。このようにして搬送ローラユニット2に供給される電流値によって検出された紙の厚さは、最終的に定着器の温度制御に反映される。

【0040】図8において、紙の厚さによって定着器の温度制御を変更するフローチャートの一例を示す。先ず、不図示のコントローラの支持でプリント知れが発令されると搬送手段を紙が通過し、所定の作像処理を終了し、定着器に紙が通過することになる。ここでは、定着器に通過する紙があるかを判断する分岐である(ステップS41)。プリントが終了し直ちにプリント動作を行うことがなく、定着器を通過する紙が無い場合は、終了となり(ステップS42)、それ以外は紙の厚さを計算する(ステップS43)。紙の厚さを計算する方法は前述説明した通りである。

【0041】続いて紙の厚さが $100\mu\text{m}$ 以下であるか否かを判断し(ステップS44)、 $100\mu\text{m}$ 未満の場合は定着温度の目標値を例えば 180°C に設定する(ステップS45)。続いて紙の厚さが $100\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 未満であるか否かを判断し(ステップS46)、 $100\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 未満の場合は定着温度の目標値を例えば 182°C に設定する(ステップS47)。続いて紙の厚さが $150\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 未満であるか $200\mu\text{m}$ 以上かを判断し(ステップS48)、 $150\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 未満の場合は定着温度の目標値を例えば 184°C に設定し(ステップS47)、 $200\mu\text{m}$ 以上の場合は定着温度の目標値を例えば 186°C に設定する(ステップS48)。

【0042】このように、厚さに応じて奪われる熱を検出してきめ細かく目標温度を設定しているのも、より精度の高い、安定した定着器温度制御が可能となる。尚、本実施例では、単に紙の厚さで目標温度の設定値を変えるのみの制御の一例を示したが、これに関わることなく、例えば熱モデルを用いて定着器ローラの表面温度を推定しその推定結果を用いて制御する際にも有効である。その場合には、単に目標温度を変更するのではなく、紙の厚さによって奪われる熱量を変更することにより表面温度を推定するという制御によって可能ならしめる。

【0043】〔第2の実施例〕次に、本発明の第2の実施例を図9、図10に基づいて説明する。なお、第1の実施例との共通箇所には同一符号を付して説明を省略する。本発明の第2の実施例では、モータ搬送ユニット2

段を電源電流からの供給電流を直接ローパスフィルタをかけて検出する第1の実施例に替えて、モータユニット内で使用される駆動電流検出手段を利用するというものである。

【0044】本発明によれば、第1の実施例のようにハイサイド側の電流値を検出するのではなく、ローサイド側の電流値を検出するので、実施例1の図2で使用したような差動増幅器を用いた電流電圧変換器は必要ない。なぜなら、ローサイド側に電流検出手段を設置したので、電流検出を行うGNDへの供給ラインに低抵抗の電流電圧変換素子を設置して低抵抗の両端をCPU/DSP1のA/Dコンバータに入力すればよいからである。

【0045】尚、実施例1で説明したように電流値は平滑化が必要があるが、電流検出素子の両端のGND側ではないA/Dコンバータに接続するラインに抵抗とコンデンサからなるローパスフィルタを挿入すればよい。また、CPU/DSP1において、ディジタルサンプリングする際に、高い周波数でオーバーサンプリングして内部演算によりフィルタリングしても構わない。

【0046】本発明においては、実施例1とはアナログによるモータ制御とは異なり、強力な処理能力を備えたCPU/DSP1を有効に利用するために、ディジタルによるモータ制御の一例を示した。図10はディジタルモータ制御のブロック図である。図9において、目標速度設定手段32、ディジタル位相補償手段33、PWM信号作成手段34は、ディジタル信号処理の部分で、CPU/DSP1内のディジタル演算によって実現できる。目標速度設定手段32は、速度検出手段によってCPU/DSP1のA/Dコンバータポートより得られる速度信号を用いて得られる速度ディジタル値をあらかじめ設定された所定の目標速度に追従させるべく設定する値である。

【0047】この設定値を大きくとればより速度は増し、逆に小さくとれば速度は減ずる。ディジタル位相補償手段33は、目標速度値とA/Dコンバータポートより得られるサンプリングされた速度値との差をとり、その誤差値に対して例えばPI(Proportional Integral)制御を行うところである。PI制御は比例積分制御であり、入力量に比例しかつ積分する制御を行うことによりDC的な偏差をゼロにする制御である。PI制御に使用されるフィルタは、公知のディジタル積和演算により簡単に実現する事ができる。

【0048】続いて得られたディジタル制御値は、D/A変換してアナログ制御によりモータを駆動することも可能であるが、更にシンプルな構成にすべく、ディジタル値をアナログ値に変換せずに、PWM信号によってアナログ量を表わす方法をとった。PWM信号作成手段34によって、パルス巾の割合によってアナログ量を割り当てるので、この信号の先にローパスフィルタを挿入すれば、所望のアナログ量を取り出すことができる。ローパスフィルタは、コイルとコンデンサを用いても構わない

し、またモータによるコイル部分をローパスフィルタとして用いても構わない。このPWM信号によるON/OFF信号を駆動手段6に入力し、搬送モータ3を駆動することにより、安定な回転動作が可能となる。

【0049】このようなデジタルモータ制御を画像形成装置内に使用すれば、モータによって駆動される紙の搬送手段内の位置及び速度、電流を検出する事によるトルクを随時高精度で管理、及び制御する事が可能であるので、本発明の適用には好都合である。

【0050】〔第3の実施例〕次に、本発明の第3の実施例を図11、図12に基づいて説明する。なお、第1の実施例との共通箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0051】図11は本実施例のブロック図である。

【0052】本発明では、第1の実施例、第2の実施例において、搬送モータ2にDCブラシレスモータを適用していたものを、ステップモータに適用した例である。ステップモータのトルクの検出であるところの電流値の検出は、第1の実施例と同様である。ステップモータの駆動方法は、図12(a)に示すように、例えば2-2相励磁の場合は、A相、B相、A/相、B/相を順次駆動し定電流制御により駆動すると、A相、B相の各コイルにはIA、及びIBの電流が流れ回転する。所望の回転速度で回転するには、A相、B相、A/相、B/相を順次切替る周波数を変更すればよい。ステップモータの制御はオープンに制御可能なのでCPU/DSP1と相性が良く多用される。

【0053】しかしながら、図12(b)に示すように、DCブラシレスモータがトルクに対して検出電流値がほぼリニアな特性になっているのに対し、ステップモータのトルク対電流値の特性は太線で示すような傾向を示す。ステップモータの場合は、DCブラシレスモータの時と違いリニアではないので相対値として電流値からトルクへの換算はできないが、あらかじめ使用するステップモータのトルクと電流の特性を調べておく事により、電流値からトルクへの変換は可能である。

【0054】尚、本実施例1から実施例3において、定着器66より前の搬送手段にのみ注視して説明したので、定着器66部及びそれ以降の搬送手段部と別々のモータを使用しているように書かれているが、1個のモータで全ての搬送手段を駆動する場合であっても定着器66部及びそれ以降の搬送手段部のトルクは、前述同様な手法で既にわかっているので、定着器66部及びそれ以降の搬送手段部のトルクを差し引く事により同様な処理が可能である。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、例えば搬送ローラに厚紙が通過した場合、普通紙が通過した時に較べトルクが大きくなる。そのトルクの大きさは、紙の搬送方向の紙サイズと厚さのパラメータになり、両者のパラメータ

を考慮した精度の高い紙厚検出が可能とした。また、紙の突入時、排出時のトルクが変化した時だけでなく、常時複数の搬送手段を通過する複数の紙を検出して、各搬送手段を通過する紙によるトルクより上記検出手段を用いて検出しているので、より精度の高い紙厚の検出が可能となった。更に、高い精度で検出された紙厚により定着器での奪われる熱を検出しているのでより精度の高い、安定した定着器温度制御が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施例1のブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施例1の電流検出回路である。

【図3】図3は、本発明の実施例1における1枚通紙時のタイミングチャートである。

【図4】図4は、本発明の実施例1における連続通紙時のタイミングチャートである。

【図5】図5は、本発明の実施例1の図3を詳細に説明する表である。

【図6】図6は、本発明の実施例1の図4を詳細に説明する表である。

【図7】図7は、本発明の実施例1のフローチャートである。

【図8】図8は、本発明の実施例1の紙サイズと紙厚とトルクの関係を示すグラフである。

【図9】図9は、本発明の実施例2のブロック図である。

【図10】図10は、本発明の実施例2の詳細ブロック図である。

【図11】図11は、本発明の実施例3のブロック図である。

【図12】図12は、本発明の実施例3のタイミングチャートである。

【図13】図13は、本発明に適用される画像形成装置である。

【図14】図14は、本発明に適用される画像形成装置の詳細説明のための構成図である。

【符号の説明】

- 1は、CPU
- 2は、搬送モータユニット
- 3は、負荷電流検知手段
- 11は、モータ用駆動電源
- 12は、駆動電流検出手段
- 13は、温度検出手段
- 14は、ヒータ駆動手段
- 61は、スキャナユニット
- 62は、感光体
- 63は、現像ユニット
- 64は、記録紙
- 65は、転写ベルト

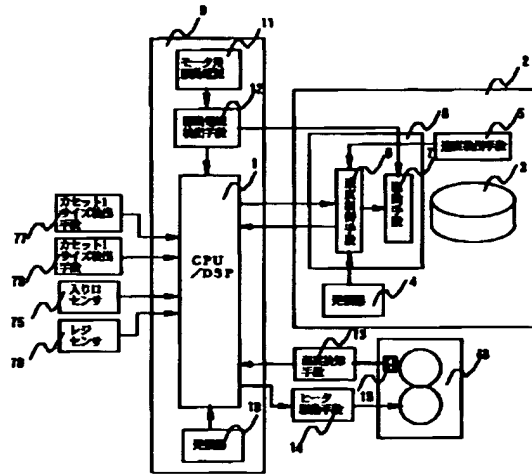
66は、定着器

67,68は、カセット

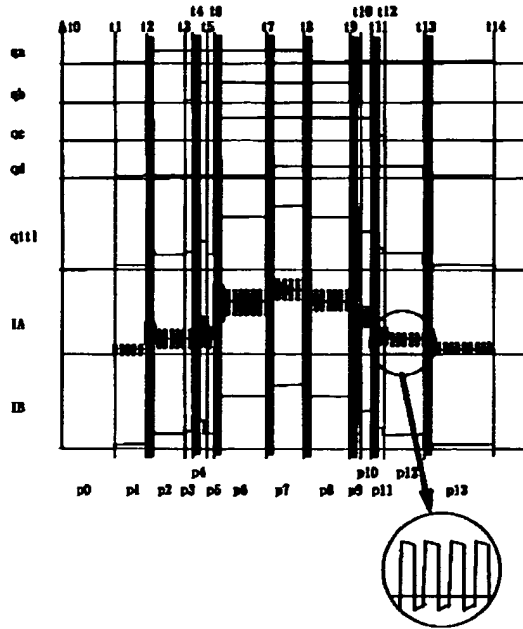
75、76は、カセットサイズ検出手段

77は入り口センサ78は入り口センサ

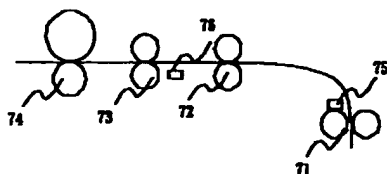
【図1】



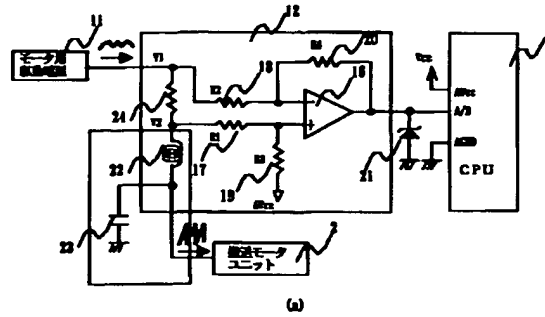
【図3】



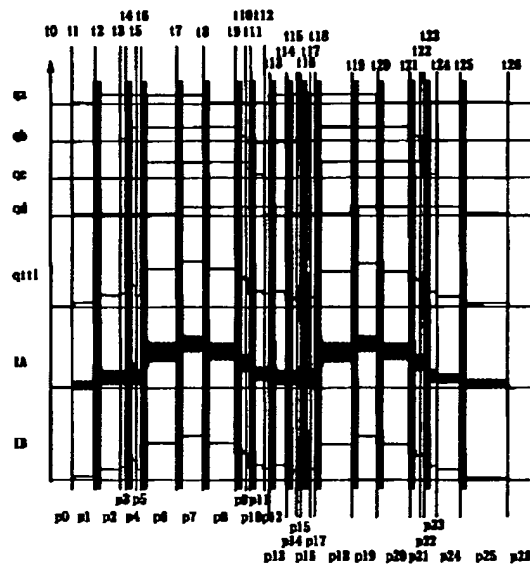
【図14】



【図2】



【図4】



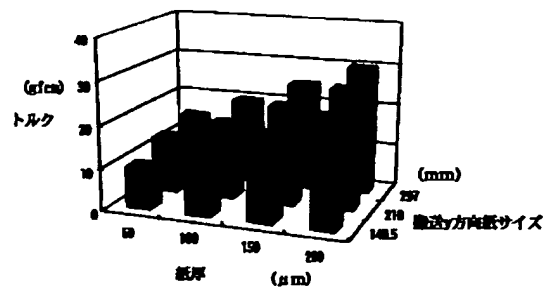
【図5】

		p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14
紙/PC対応関係	00		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
紙/PC対応関係	01		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	02				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	03				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	04					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	05						○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	06		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	07						○	○	○	○	○	○	○	○	○

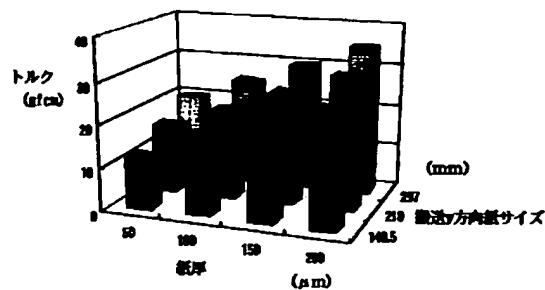
【図6】

		p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26
紙/PC対応関係	08	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
紙/PC対応関係	09	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	10				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	11				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	12							○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	13							○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
レジスタ対応関係	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【図7】

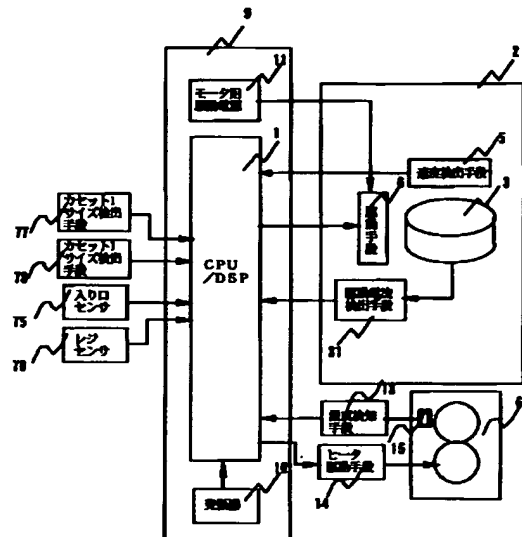


(a)

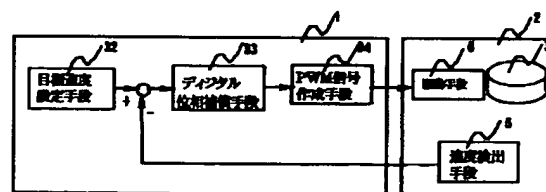


(b)

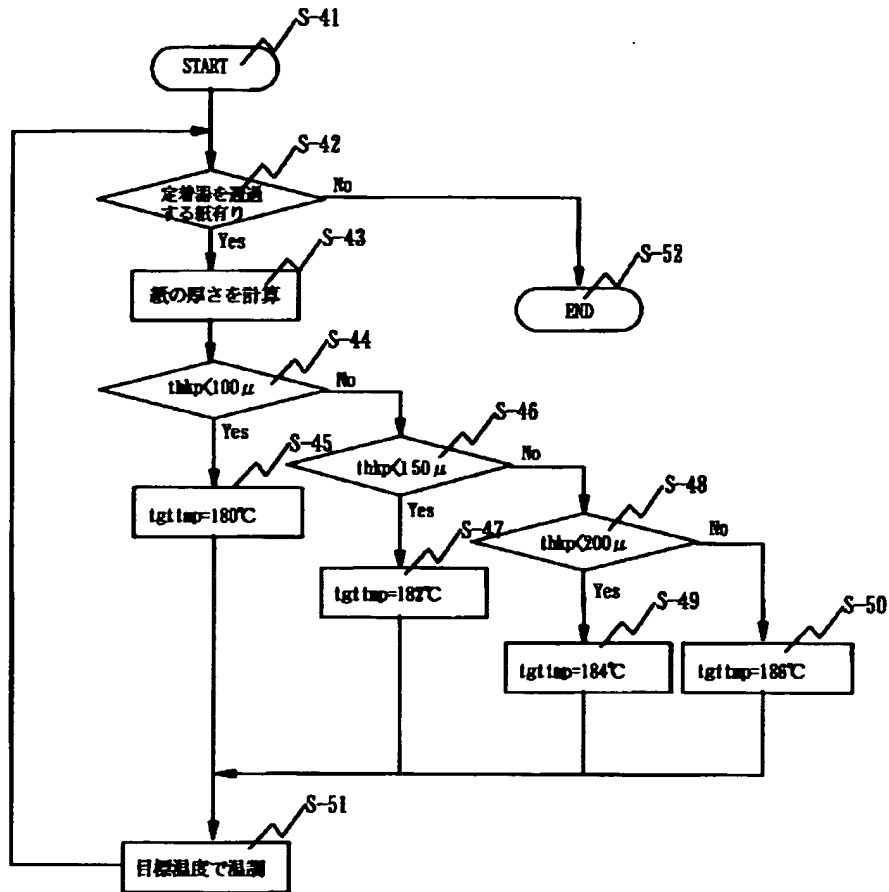
【図9】



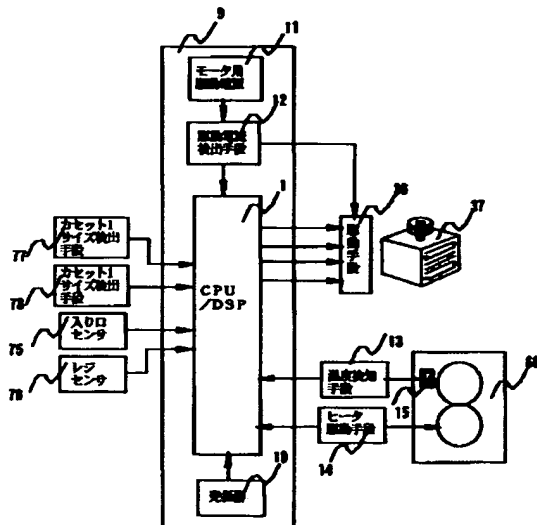
【図10】



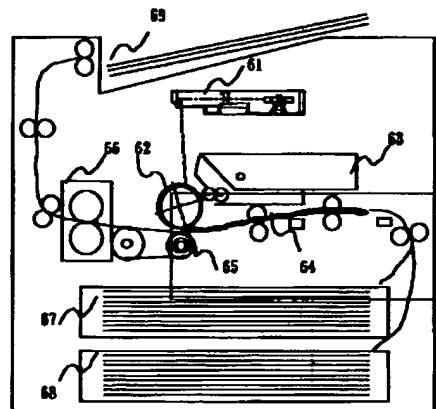
【図8】



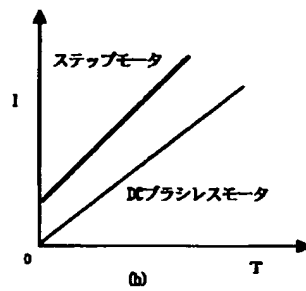
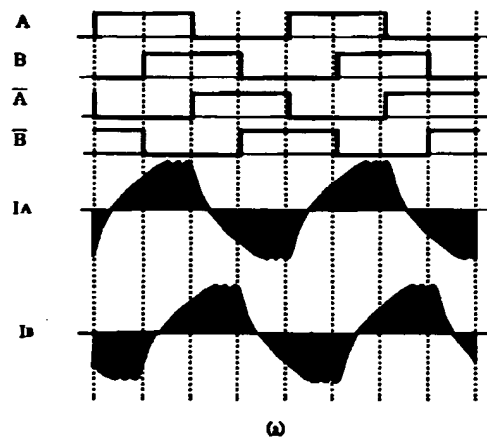
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷		識別番号	F I	テーマコード(参考)	
G 01 L	5/00		G 01 L 5/00	H	2H033
G 03 G	15/00	510	G 03 G 15/00	510	2H072
	15/20	109	15/20	109	3F048
	21/00	370	21/00	370	3F343

Fターム(参考) 2C058 AB17 AC08 GB18
2C061 AQ06 HK11 HN08 HN15
2F051 AA15 AB06 BA03
2F069 AA46 BB20 DD15 DD19 DD26
GG11 GG20 HH09 NN04 NN08
NN13
2H027 DA01 DA38 DC02 DC05 DC10
DE04 DE07 EA12 EC07 ED16
ED25 EE01 EE03 EE04 EE07
EF09 ZA07
2H033 AA02 AA18 AA47 BB02 CA16
CA17 CA22 CA23 CA30 CA48
2H072 AA12 AA16 AA23 AA24 AB20
3F048 AA01 AB01 BA06 BB05 CA02
CC01 CC15 EB37
3F343 FA01 FB01 HD07 MA03 MA09
MA15 MA26